

CLIPPEDIMAGE= JP406232301A
PAT-NO: JP406232301A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06232301 A
TITLE: CHIP CONNECTOR FOR MOUNTING LIQUID COOLED INTEGRATED
CIRCUIT AND
STRUCTURE FOR MOUNTING THE SAME

PUBN-DATE: August 19, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIYAGAWA, FUMIO
NAKAJIMA, SHIGEO
KOTANI, MASATAKE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHINKO ELECTRIC IND CO LTD
FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP05037441

APPL-DATE: February 1, 1993

INT-CL (IPC): H01L023/473; H01L023/32

US-CL-CURRENT: 257/700, 257/714

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a chip connector for mounting a liquid cooled integrated circuit capable of surface-mounting the integrated circuit on a board so that the heat generated from the integrated circuit may be dissipated efficiently and rapidly in a liquid coolant wherein the board where the integrated circuit is mounted is immersed.

CONSTITUTION: Within a chip main body 12 comprising an insulator interposed between the side part of the rear surface of an integrated circuit 20 and a board 30, a circulation path 50 for circulating a liquid coolant is formed between the rear surface of the integrated circuit 20 and the board. At this time, the chip main body 12 is provided with pads 14 and 16 respectively connecting to the electrodes 22 of the integrated circuit 20 and

the circuits
32 of the board 30 on the upper and rear surfaces. Furthermore,
these pads 14,
16 are provided with connection circuits 18 connecting these pads
14, 16 to one
another.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-232301

(43)公開日 平成6年(1994)8月19日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 1 L 23/473

23/32

D

H 0 1 L 23/ 46

Z

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-37441

(22)出願日 平成5年(1993)2月1日

(71)出願人 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 宮川 文雄

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(72)発明者 中島 茂生

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 松田 宗久

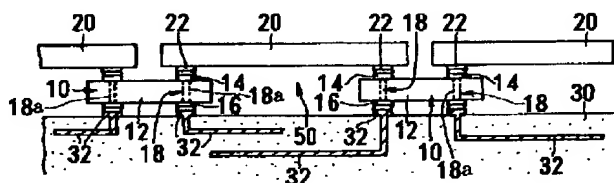
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液冷式集積回路実装用のチップコネクタと液冷式集積回路の実装構造

(57)【要約】

【目的】 集積回路から発せられる熱を集積回路を実装した基板を浸漬した液冷媒に効率良く迅速に放散可能に集積回路を基板に表面実装できる液冷式集積回路実装用のチップコネクタを得る。

【構成】 集積回路20下面の側辺部と基板30との間に介在させる絶縁体からなるチップ本体12であって、集積回路20下面と基板30との間に液冷媒を循環させる循環路50を形成するチップ本体12を設ける。チップ本体12には、その上下面に集積回路の電極22接続用と基板の回路32接続用のパッド14、16をそれぞれ備えると共に、それらのパッド14、16を接続する接続回路18を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 集積回路下面と基板との間に介在させる絶縁体からなるチップ本体と、そのチップ本体の上下面に備えた前記集積回路の電極接続用と基板の回路接続用のパッドと、それらのパッドを接続する前記チップ本体に備えた接続回路とからなる液冷式集積回路実装用のチップコネクタ。

【請求項2】 集積回路下面の2方以上の側辺部と基板との間に請求項1記載のチップコネクタのチップ本体を、その隣合うチップコネクタのチップ本体の端部間に液冷媒を流通させる通路を開口した状態で、それぞれ介在させて、前記集積回路を基板から浮かせた状態で基板に搭載し、前記集積回路下面と基板との間に液冷媒を循環させる循環路を形成すると共に、前記チップ本体上下面のパッドに前記集積回路の電極と基板の回路とをそれぞれ接続したことを特徴とする液冷式集積回路の実装構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液冷媒で冷却する集積回路を基板に表面実装する際に用いるチップコネクタと、そのチップコネクタを用いて集積回路を基板に表面実装してなる液冷式集積回路の実装構造に関する。

【0002】

【従来の技術】ジョセフソン素子（超伝導素子）を用いた集積回路は、超高速で正常に動作させるために、液体ヘリウム等の液冷媒を用いて極低温に冷却し続けなければならない。

【0003】また、近時の高集積化した高熱を発生する半導体素子を用いた集積回路も、高速で正常に動作させるためには、液冷媒で低温に冷却し続けなければならないものがある。

【0004】このような液冷媒で極低温又は低温に冷却し続ける必要のあるジョセフソン素子等を用いた集積回路は、従来、高熱伝導率のAIN等からなる基板に直接に当接させた状態で基板に表面実装している。集積回路を表面実装した基板は、液冷媒に浸漬して、集積回路から発生される熱を基板を通して基板周囲を循環させる液冷媒に放散させている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のようにして、集積回路から発生される熱を、基板を通して基板周囲を循環させる液冷媒に間接的に放散させた場合には、集積回路から発生される熱を液冷媒に効率良く迅速に放散させることができずに、極低温又は低温に冷却し続ける必要のある集積回路が高温となって動作不良に陥ったり誤動作したりしてしまった。

【0006】本発明は、このような難点を解消した、集積回路から発生される熱を液冷媒に効率良く迅速に放散可能に集積回路を基板に表面実装できる液冷式集積回路

実装用のチップコネクタ（以下、チップコネクタという）と、それを用いて集積回路を基板に表面実装してなる液冷式集積回路の実装構造（以下、集積回路の実装構造という）を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のチップコネクタは、集積回路下面と基板との間に介在させる絶縁体からなるチップ本体と、そのチップ本体の上下面に備えた前記集積回路の電極接続用と基板の回路接続用のパッドと、それらのパッドを接続する前記チップ本体に備えた接続回路とからなることを特徴としている。

【0008】本発明の集積回路の実装構造は、集積回路下面の2方以上の側辺部と基板との間に請求項1記載のチップコネクタのチップ本体を、その隣合うチップコネクタのチップ本体の端部間に液冷媒を流通させる通路を開口した状態で、それぞれ介在させて、前記集積回路を基板から浮かせた状態で基板に搭載し、前記集積回路下面と基板との間に液冷媒を循環させる循環路を形成すると共に、前記チップ本体上下面のパッドに前記集積回路の電極と基板の回路とをそれぞれ接続したことを特徴としている。

【0009】

【作用】上記構成のチップコネクタにおいては、集積回路下面の2方以上の例えば4方の側辺部と基板との間に、チップコネクタのチップ本体をそれぞれ介在させることにより、集積回路を基板から浮かせた状態で基板に搭載できる。

【0010】その際には、隣合うチップコネクタのチップ本体の端部間に、液冷媒を流通させる通路を開口して、集積回路下面と基板との間に、液冷媒を循環させる循環路を形成できる。そして、その循環路を液冷媒を循環させて、その液冷媒に集積回路から発生される熱を効率良く迅速に放散させることができる。

【0011】また、その際には、チップ本体上面の集積回路の電極接続用のパッドに集積回路の電極を接続すると共に、チップ本体下面の基板の回路接続用のパッドに基板の回路を接続することにより、集積回路の電極を、チップ本体上下面のパッドと、それらのパッドを接続するチップ本体に備えた接続回路とを介して、基板の回路に接続できる。

【0012】上記構成の集積回路の実装構造においては、隣合うチップコネクタのチップ本体の端部間の通路を通して、集積回路下面と基板との間に形成した循環路を液冷媒を循環させて、その液冷媒に集積回路から発生される熱を直接に効率良く迅速に放散させることができる。

【0013】それと共に、集積回路の電極を、それを接続したチップ本体上面のパッドと、基板の回路を接続したチップ本体下面のパッドと、それらのパッドを接続す

3

るチップ本体に備えた接続回路とを介して、基板の回路に接続できる。

【0014】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面に従い説明する。図1と図2又は図3は本発明のチップコネクタの好適な実施例を示し、図1はその使用状態を示す平面図、図2又は図3はその使用状態を示す正面図である。以下に、このチップコネクタを説明する。

【0015】図において、12は、集積回路20下面の側辺部と基板30との間に介在させるほぼ帯板状のチップ本体である。

【0016】チップ本体12は、セラミック、ポリイミド等の絶縁体で形成している。

【0017】チップ本体12上面には、集積回路の電極22を接続するパッド14を複数個並べて備えている。

【0018】チップ本体12下面には、基板の回路32に接続するパッド16を複数個並べて備えている。具体的には、上記チップ本体12上面に並べて備えたパッド14の個数とその配列に合わせて、チップ本体12下面にパッド16を複数個並べて備えている。

【0019】チップ本体12上面のパッド14とその下方のチップ本体12下面のパッド16とは、チップ本体12に備えた接続回路18を介して接続している。接続回路18には、図2に示したような、チップ本体12に上下に貫通して備えたメタライズ又はめっき層等の導体ボールからなるビア18aやチップ本体12に上下に貫通して備えたホール内周面にめっき層等の導体層を備えてなるビア（図示せず）、又は図3に示したような、チップ本体12周囲表面に備えたメタライズ等の導体線路18bを用いている。

【0020】図1と図2又は図3に示したチップコネクタは、以上のように構成して、このチップコネクタは、次に述べる集積回路の実装構造例のようにして用いている。

【0021】図1と図2又は図3は上述チップコネクタを用いて集積回路を基板に表面実装してなる本発明の集積回路の実装構造の好適な実施例を示し、図1はその平面図、図2又は図3はその正面図である。以下に、この集積回路の実装構造を説明する。

【0022】図1と図2又は図3に示したように、集積回路20下面の2方以上の例えば4方の側辺部と基板30との間にチップコネクタ10のチップ本体12を、その隣合うチップコネクタのチップ本体12の端部間に液冷媒を流通させる通路52をそれぞれ開口した状態で、それぞれ介在させて、集積回路20を基板30から浮かせた状態で基板30に搭載している。

【0023】そして、集積回路20下面と基板30との間に、液冷媒を循環させる循環路50を形成している。

【0024】チップ本体12上面のパッド14は、集積回路の電極22に接続している。具体的には、集積回路

4

下面の電極22を、パッド14にフリップチップボンディング法によるはんだ付け等により直接に接続している。なお、集積回路20がその上面に電極（図示せず）を備えている場合には、集積回路20をチップ本体12に搭載した状態において集積回路20外方に露出するチップ本体12上面部分に備えたパッド14に集積回路20上面の電極をワイヤ（図示せず）等を介して接続すると良い。

【0025】チップ本体12下面のパッド16は、基板の回路32に接続している。具体的には、基板表面の回路32を、パッド16にフリップチップボンディング法によるはんだ付け等により直接に接続している。

【0026】そして、集積回路の電極22を、チップ本体12上下面のパッド14、16と、それらのパッドを接続した接続回路18とを介して、基板の回路32に接続している。

【0027】図1と図2又は図3に示した集積回路の実装構造は、以上のように構成して、この実装構造においては、液冷媒を、隣合うチップ本体12の端部間の通路52を通して、集積回路20下面と基板30との間の循環路50を循環させて、その液冷媒に集積回路20から発せられる熱を効率良く迅速に放散させることができる。それと共に、集積回路の電極22を、チップ本体12上下面のパッド14、16と接続回路18とを介して、基板の回路32に接続できる。

【0028】なお、本発明のチップコネクタや本発明の集積回路の実装構造に用いるチップコネクタは、図1に示したように、2個以上の集積回路20の側辺部を共に搭載可能に幅広く形成しても良く、又は1個の集積回路20の側辺部を専ら搭載可能に幅狭く形成しても良い。

【0029】また、チップコネクタのチップ本体12を幅広く形成して、そのチップ本体12に2個以上の集積回路20を共に搭載する場合には、そのチップ本体12に共に搭載する集積回路の電極22を接続する複数のパッド14間を基板の回路32を介さずに直接に接続するサブ回路（図示せず）をチップ本体12に備えても良い。

【0030】また、隣合うチップコネクタのチップ本体12の端部間に液冷媒を円滑に流通させる通路52を広く開口させることが可能なように、チップ本体12の両端部は、図1に示したように、斜め内側にカットすると良い。

【0031】また、集積回路20が、その下面に電極22を図1に示したように一列でなく図4に示したように複数列に並べて備えている場合には、それに合わせて、チップコネクタも、図4に示したように、そのチップ本体12上面にパッド14を複数列に並べて備えると共に、それらのパッド14下方のチップ本体12下面にパッド16を複数列に並べて備える必要があることは言うまでもない。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のチップコネクタを用いて本発明の集積回路の実装構造により、集積回路を基板に表面実装すれば、集積回路下面と基板との間に形成した循環路を液冷媒を循環させて、その液冷媒に集積回路から発せられる熱を効率良く迅速に放散させることができる。そして、集積回路を液冷媒とほぼ同じ極低温又は低温に的確に保持し続けることが可能となる。

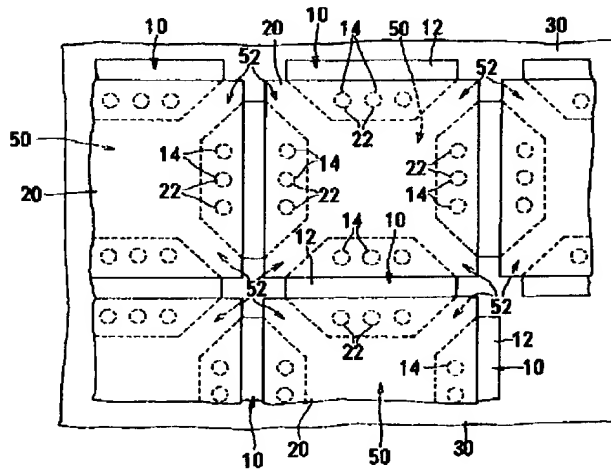
【0033】それと共に、集積回路の電極を、チップコネクタのチップ本体上下面のパッドと接続回路とを介して、基板の回路に接続できる。

【図面の簡単な説明】

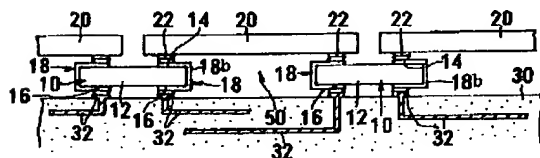
【図1】本発明のチップコネクタを用いた本発明の集積回路の実装構造の平面図である。

【図2】本発明のチップコネクタを用いた本発明の集積回路の実装構造の正面図である。

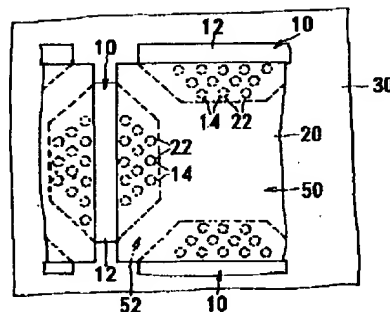
【図1】



【図3】



【図4】



【図3】本発明のチップコネクタを用いた本発明の集積回路の実装構造の正面図である。

【図4】本発明のチップコネクタを用いた本発明の集積回路の実装構造の平面図である。

【符号の説明】

- 10 チップコネクタ
- 12 チップ本体
- 14、16 パッド
- 18 接続回路
- 18a ビア
- 18b 導体線路
- 20 集積回路
- 22 電極
- 30 基板
- 32 基板の回路
- 50 循環路
- 52 通路

フロントページの続き

(72)発明者 小谷 誠剛
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内